

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-119343

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl. G03B 21/28
G02F 1/13
G02F 1/1335
H04N 5/74
H04N 9/30
H04N 9/31

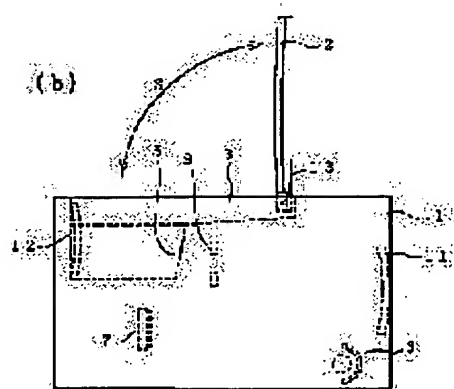
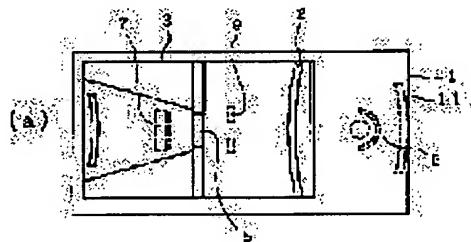
(21)Application number : 09-287102 (71)Applicant : HITACHI LTD
NISSHO GIKEN KK
(22)Date of filing : 20.10.1997 (72)Inventor : YANAGAWA KAORU
TAKEMOTO KAYAO
MIYAZAWA TOSHIO
ASANO JUNSHI
SHIRAISHI MIKIO
OTSUKA YASUO
NIIZAWA FUMIO
OGAWA JUN
MATSUO EIKI

(54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal projector having a compact structure and of which assembly and adjustment are facilitated.

SOLUTION: This liquid crystal projector is at least equipped with a light source device 6, a liquid crystal display element 7, a projection mirror 2 projecting display light modulated by a picture formed on the display element 7 to an external screen and a housing 1 in which the device 6, the display element 7 and an illumination optical system are housed. An aperture 3 for emitting the display light from the display element 7 to the mirror 2 is formed between the display element 7 in the housing 1 and the mirror 2, and one end of the mirror 2 is attached so that the mirror 2 can be tilted to/raised from the outside wall of the housing 1, and the mirror 2 constitutes a projection optical system in a state



where it is raised and has the function of a cover which covers over the aperture 3 in a state where it is tilted.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119343

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 3 B 21/28
G 0 2 F 1/13
1/1335
H 0 4 N 5/74
9/30

識別記号

5 0 5
5 2 0

F I

G 0 3 B 21/28
G 0 2 F 1/13
1/1335
H 0 4 N 5/74
9/30
K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-287102

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 591155183

日照技研株式会社

埼玉県浦和市大谷口2294番1号

(72) 発明者 柳川 薫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 竹本 一八男

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顯次郎

最終頁に続く

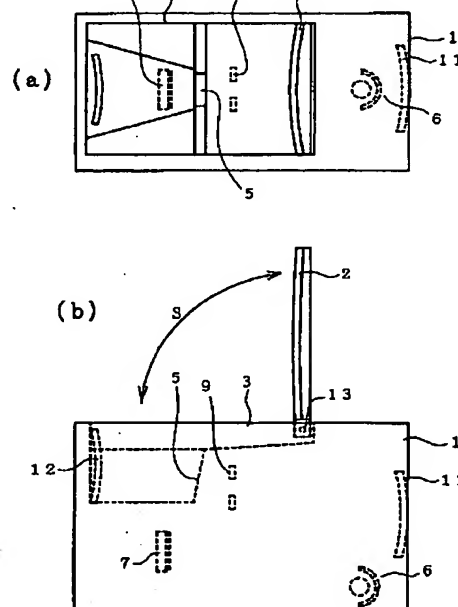
(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 小型かつ組み立てや調整の容易な構造とした液晶プロジェクタを提供する。

【解決手段】 光源装置6、液晶表示素子7、液晶表示素子7に生成された画像により変調された表示光を外部スクリーンに投射する投射ミラー2、および光源装置6と液晶表示素子7および照明光学系を収容する筐体1とを少なくとも具備し、筐体1の液晶表示素子7と投射ミラー2の間に、液晶表示素子7からの表示光を投射ミラー2に出射するための開口3を有すると共に、投射ミラー2の一端が筐体1の外側壁に対して倒れ込み/引き出し可能に取り付けられており、引き出し状態では投射光学系を構成し、倒れ込み状態では開口3を閉塞する蓋の機能を有するものとした。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】光源装置、液晶表示素子、光源装置からの照明光を液晶表示素子に照射するための照明光学系と、液晶表示素子に生成された画像により変調された表示光を外部スクリーンに投射する投射ミラー、および光源装置と液晶表示素子および照明光学系を収容する筐体とを少なくとも具備し、

前記筐体の前記液晶表示素子と前記投射ミラーの間に、前記液晶表示素子からの表示光を前記投射ミラーに出射するための開口を有すると共に、前記投射ミラーの一端が前記筐体の外側壁に対して倒れ込み／引き出し可能に取り付けられており、引き出し状態では投射光学系を構成し、倒れ込み状態では前記開口を閉塞する蓋の機能を有することを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項2】前記開口に、前記筐体内部と外部とを耐塵埃遮蔽する透明カバーを備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶プロジェクト。

【請求項3】前記透明カバーに近接した位置に前記液晶パネルから到来する散乱光を遮蔽するための絞りを備えたことを特徴とする請求項2に記載の液晶プロジェクト。

【請求項4】前記液晶表示素子が反射型液晶パネルであることを特徴とする請求項1、2または3に記載の液晶プロジェクト。

【請求項5】光源装置、液晶表示素子、光源装置からの照明光を液晶表示素子に照射するための照明光学系と、液晶表示素子に生成された画像により変調された表示光を結像する第1の結像系ミラーと、第1の結像系ミラーに対峙して設置した第2の結像系ミラーとを含む作像光学系と、

第2の結像系ミラーで反射した表示光を反射して外部スクリーンに投射する投射ミラーを含む投射光学系、および照明光学系および作像光学系を収容する筐体とを少なくとも具備し、

前記光源装置と前記液晶表示素子の間に前記照明光学系を構成する第1の反射ミラーと第2の反射ミラーを含む少なくとも2枚の反射ミラーを備え、前記光源装置から第1の反射ミラー間の光軸と前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラー間の光軸および前記第2の反射ミラーと前記液晶表示素子間の光軸が略U字形の照明光経路を形成することを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項6】前記第1の反射ミラーに伏角を持たせると共に、前記第2の反射ミラーに仰角を持たせることにより、前記光源装置から出射する照明光の光軸と前記前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラー間の表示光の光軸とが略々同一平面上にあることを特徴とする請求項5に記載の液晶プロジェクト。

【請求項7】前記光源装置と前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラーを含む前記照明光学系と、前記液晶表示素子を含む作像光学系と、前記投射光学系とが、それぞ

れユニットとして分割された構造で前記筐体に搭載してなることを特徴とする請求項5または6に記載の液晶プロジェクト。

【請求項8】前記液晶表示素子が複数の反射型液晶パネルと、各反射型液晶パネルの光軸を独立に調整して前記第1の結像ミラー上でコンバーゼンスを取るためのコンバーゼンス補正装置とで構成したことを特徴とする請求項5、6または7に記載の液晶プロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクトに係り、特に光源装置、液晶表示素子、結像光学系および投射光学系を実装する筐体の空間を効率的に利用して小型化した液晶プロジェクトに関する。

【0002】

【従来の技術】テレビ受像機やパソコン等の情報機器のモニター、その他の各種表示装置用の表示デバイスとして液晶表示素子が多く用いられている。その中でも近年、液晶表示素子をプロジェクトの作像手段として用いたものが小型でかつ大画面表示を可能とした表示装置として利用されている。

【0003】この種の液晶表示素子は、一方の基板に画素選択用の給電電極もしくはスイッチング素子の給電電極となる駆動電極を形成し、他方の基板に共通電極を形成して、両電極側を対向させて貼り合わせ、この貼り合わせギャップに液晶層を挟持して構成されるものが一般的である。

【0004】一方、作像手段として、透明基板に共通電極を形成し、シリコン基板等の不透明基板に駆動電極を形成して両者を貼り合わせ、貼り合わせギャップに液晶層あるいは高分子分散型の液晶を挟持してなる液晶パネルをパッケージに埋設してなる反射型液晶表示素子が小型で高精細の画像形成を得ることのできる液晶表示素子として知られている。

【0005】液晶プロジェクトは一般に、液晶パネルに画像等を生成し、生成した画像等により透過光または反射光を変調し（制御し）、その変調光をスクリーンに投射することで拡大画像を得るものである。

【0006】図22は従来の液晶プロジェクトの一例を説明する模式図であって、(a)は外観図、(b)は光学系の概略図を示す。

【0007】同図に示したように、この液晶プロジェクトは筐体1の内部に光源装置（照明光源）6、液晶パネル7、その他の結像光学系を収納し、筐体の一側面に投射光学系10を取り付けてある。

【0008】光源装置6から放射された照明光は液晶表示素子7に入射し、当該液晶表示素子7に生成した画像で照明光を変調して、これを結像光学系と投射光学系10で拡大し、スクリーン16上に大画面を再生する。なお、ここで使用されている液晶表示素子7は所謂透過型

10

20

30

40

50

である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の液晶プロジェクタでは、液晶表示素子7に生成した画像をスクリーン16上に結像させるように、光源装置6、液晶表示素子7、投射光学系10等の構成要素の位置が決められて筐体1内に固定されている。

【0010】筐体1からの光（投射光）の出口は投射光学系10であるが、この投射光学系10は筐体1に固定されており、筐体1の内部と外部との間の空気の流通を遮断する構造で、内部への塵埃の侵入が防止されるようになっている。

【0011】また、上記従来の液晶プロジェクタは、光源装置、作像手段、結像光学系および投射光学系等の全ての構成要素が筐体内に収納されているため、筐体自体のサイズの低減には自ずと限界があり、小型化することが困難であった。

【0012】また、フルカラー化のためには少なくとも3枚の液晶表示素子が使用されるため、上記の小型化の困難性と共に、構成要素の設置調整や照明光や変調光の分離／合成のための光軸調整（コンバーゼンス調整）手段を設ける必要があって、組立と調整が極めて難しいという問題があった。

【0013】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、小型かつ組み立てや調整の容易な構造とした液晶プロジェクタを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記黙テーブルを達成するために、本発明は、下記の構成とした点に特徴を有する。

【0015】（1）光源装置、液晶表示素子、光源装置からの照明光を液晶表示素子に照射するための照明光学系と、液晶表示素子に生成された画像により変調された表示光を外部スクリーンに投射する投射ミラー、および光源装置と液晶表示素子および照明光学系を収容する筐体とを少なくとも具備し、前記筐体の前記液晶表示素子と前記投射ミラーの間に、前記液晶表示素子からの表示光を前記投射ミラーに出射するための開口を有すると共に、前記投射ミラーの一端が前記筐体の外側壁に対して倒れ込み／引き出し可能に取り付けられており、引き出し状態では投射光学系を構成し、倒れ込み状態では前記開口を閉塞する蓋の機能を有するものとした。

【0016】この構成により、比較的大サイズの投射ミラーを筐体内部に収納する必要がなく、液晶プロジェクタ全体のサイズを小型化することが容易となる。

【0017】（2）（1）における前記開口に、前記筐体内部と外部とを耐塵埃遮断する透明カバーを備えた。

【0018】この構成により、投射ミラーの設置部分からの塵埃侵入が防止される。

【0019】（3）（2）における前記透明カバーに近

接した位置に前記液晶パネルから到来する散乱光を遮蔽するための絞りを備えたこの構成により、表示光に含まれる不要な散乱光がスクリーンに達するのが遮断され、光コントラストの再生画像が得られる。

【0020】（4）（1）（2）または（3）における前記液晶表示素子を反射型液晶パネルとした。

【0021】液晶表示素子に反射型液晶パネルを採用することにより、光学系の配置とその調整が容易となる。

【0022】（5）光源装置、液晶表示素子、光源装置からの照明光を液晶表示素子に照射するための照明光学系と、液晶表示素子に生成された画像により変調された表示光を結像する第1の結像系ミラーと、第1の結像系ミラーに対峙して設置した第2の結像系ミラーとを含む作像光学系と、第2の結像系ミラーで反射した表示光を反射して外部スクリーンに投射する投射ミラーを含む投射光学系、および照明光学系および作像光学系を収容する筐体とを少なくとも具備し、前記光源装置と前記液晶表示素子の間に前記照明光学系を構成する第1の反射ミラーと第2の反射ミラーを含む少なくとも2枚の反射ミラーを備え、前記光源装置から第1の反射ミラー間の光軸と前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラー間の光軸および前記第2の反射ミラーと前記液晶表示素子間の光軸が略U字形の照明光経路を形成するものとした。

【0023】このような構成としたことで、照明光学系と結像光学系を筐体の内部空間で効率よく配置でき、装置全体が小型化される。

【0024】（6）（5）における前記第1の反射ミラーに伏角を持たせると共に、前記第2の反射ミラーに仰角を持たせることにより、前記光源装置から出射する照明光の光軸と前記前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラー間の表示光の光軸とが略々同一平面上にあるようにした。

【0025】このような構成としたことで、光源装置と照明光学系の上方に作像手段である液晶表示素子と結像光学系を配置することができ、筐体の内部空間を効率的に利用でき、装置全体が小型化される。

【0026】（7）（5）または（6）における前記光源装置と前記第1の反射ミラーと第2の反射ミラーを含む前記照明光学系と、前記液晶表示素子を含む作像光学系と、前記投射光学系とが、それぞれユニットとして分割された構造で前記筐体に搭載するものとした。

【0027】この構成により、各ユニットを独立して事前調整しておくことができ、また組み立てが容易で、かつ組み立て後の調整や部品交換が容易となる。

【0028】（8）（5）（6）または（7）における前記液晶表示素子を複数の反射型液晶パネルと、各反射型液晶パネルの光軸を独立に調整して前記第1の結像ミラー上でコンバーゼンスを取るためのコンバーゼンス補正装置とで構成した。

【0029】この構成により、フルカラーの画像再生に

おけるコンバーゼンス調整が容易になる。

【0030】なお、本発明は、上記の手段に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の技術思想の範囲内で種々の変形した構成とすることが可能であり、当該変形した構成も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0032】図1は本発明による液晶プロジェクタの第1実施例を説明する模式図であって、(a)は上方から見た概略構成を説明する模式図、(b)は側方から見た概略構成を説明する模式図である。

【0033】同図において、筐体1の内部には光源装置6、液晶表示素子7、反射ミラー11、12、絞り9が収納されている。筐体1の上方には開口3が形成されており、この開口3を閉塞すると共に投射ミラー2を備えた上部蓋2が枢軸13で矢印Sに示したように倒れ込み／引き出し可能に取り付けられている。

【0034】すなわち、この上部蓋2は倒れ込んだ状態では筐体1の開口3を閉塞し、引き出しされた状態では投射ミラー2が図示しないスクリーンへの投射光学系の機能を有する。なお、5は透明カバーである。

【0035】図2は図1に示した液晶プロジェクタの光学系を説明する模式図であって、図1と同一符号は同一部分に対応し、14は集束点、15は光束を示す。

【0036】光源装置6は、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等の光源から放射された光をリフレクタ等を用いて所望の方向に照明光として射出する。光源装置6から射出された照明光は、光束15で示したように液晶表示素子7を照射して、当該液晶表示素子7を構成する反射型液晶パネルに生成された画像で変調され、表示光として反射される。

【0037】なお、この実施例では、反射型液晶パネルを用いたが、これに代えて透過型液晶パネルを用いることもできる。その場合は、液晶パネルの裏面に反射ミラーを接地すればよい。

【0038】液晶表示素子7から反射した表示光は非球面の反射面（ここでは凹面）をもつ反射ミラー11で反射されて絞り9の位置で集束した後、非球面の反射面（ここでは凸面）をもつ反射ミラー12で反射後、開口3を通して筐体1の上方に起立した投射ミラー2に達する。投射ミラー2で反射された表示光は図示しないスクリーンに拡大投射される。

【0039】投射ミラー2は、使用時には筐体1の上方から枢軸13で回転して引き起こすことで起立し、スクリーンと対峙する位置となる。そして、非使用時には、倒れ込ませて開口3を閉塞する上部蓋となる。

【0040】図3は図1に示した液晶プロジェクタの開口部分の概略構成を説明する上部斜視図であって、4は

内部カバー、5は透明カバーである。

【0041】前記したように、投射ミラー2を引起した状態では開口3が露呈する。内部カバー4はこの開口3から装置内部、すなわち液晶表示素子や照明光学系、結像光学系等を収納した筐体内部への塵埃の侵入を防止するために接地されている。そして、この内部カバー4には表示光を透過させるための透明カバー5が取り付けられている。

【0042】透明カバー5は、反射ミラー11により反射される光束が略々一点で集束する位置、すなわち図2に示す集束点14の近傍に設けられる。また、この集束点14の近傍には、前記したように、不要な光を遮断する等の目的で絞り9が設けられている。

【0043】透明カバー5は光束に対して略々垂直になるように設置されており、かつ光束を遮らない程度の大きさで、なるべく小面積であることが望ましい。

【0044】図4は本発明による液晶プロジェクタの第1実施例に使用される液晶表示素子を構成する液晶パネルの構成例の説明図であって、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図である。

【0045】図4に示したように、この種の液晶表示装置は、一方の基板（透明基板、共通基板またはコモン基板）701と他方の基板（駆動基板、シリコン基板）702の間に液晶組成物あるいは高分子分散型液晶層703を挟持し、両基板をシール材704で接着してなる反射型液晶パネルを、樹脂を好適とするパッケージ本体707のキャビティ内に収納し、その一端縁に信号および電力を給電するためのフレキシブルプリント基板（FPC）709の一端を接続すると共に、前面ガラス713で封止して上記キャビティを密閉してなる。

【0046】パッケージ本体707の背面には金属製の放熱板711が、その周辺を当該パッケージ本体707の下部4辺に埋設した状態で設置され、液晶パネルは放熱板711との間に比較的弾性を有する放熱シート710を介して収納される。したがって、液晶パネルの背面は放熱シート710により放熱板711に密着し、放熱効果が十分に得られる構造となっている。

【0047】パッケージ本体707のキャビティ内部に収納した液晶パネルは、その一方の基板の裏側に接着材706により当該パッケージ本体707の底部内周に形成された段部716（図5参照）に固定され、また、前面ガラス713をパッケージ本体707とFPC709を固定するためのスペーサ712に接着剤等で固定される。なお、スペーサ712はFPC709に図示しない接着材で固定されている。

【0048】図5は図4に示した本発明による液晶表示装置の構造を説明する展開斜視図である。

【0049】図5において、液晶パネル714は、樹脂製のパッケージ本体707と、このパッケージ本体707の裏面に周縁を埋設した金属板からなる放熱板71

1、および全面ガラス713とで構成されるキャビティ内に収納される。なお、前面ガラス713の内面には遮光枠（図中点線で示す）が形成されている。

【0050】すなわち、液晶パネル714は、第1の基板701の少なくとも一辺（ここでは3辺）の側縁708が第2の基板702からはみ出しており、第2の基板702は第1の基板701にシール材704で固定されている。また、第2の基板702の少なくとも1辺の側縁715が第1の基板701からはみ出しており、FPC709の固定辺となっている。

【0051】そして、第1の基板701の側縁708の第2の基板702側を接着剤706でパッケージ本体707の上縁を段部716に固定している。第2の基板702はパッケージ本体に固定されることなく、第1の基板701にのみ固定されている。放熱シート710は液晶パネル714と放熱板711に密着しているが、放熱シート710と液晶パネル714は固定されておらず、放熱シート710が液晶パネル714と放熱板711に比較して柔らかいため、パッケージ本体707の力が加わっても第1の基板701と第2の基板702の間のギャップ変化を招くことがない。

【0052】また、その底面を弾性を有する放熱シート710を介して放熱板711に接するようにその一方の基板701の周縁下面を上記したようにパッケージ本体707のキャビティ内周に形成された段部716に接着材で固定されており、液晶パッケージが強い光に曝されて高温となった場合でも放熱シート710が放熱板711に効率よく熱を伝えて温度上昇に伴う表示不良を防止できる。

【0053】そして、FPC709を接続した後、スペーサ712を取り付け、前面ガラス713をシール材で接着してキャビティ内を気密状態に保つ。

【0054】なお、上記した放熱シート710としては、熱伝導率が 8 W/mK の高熱伝導性エラストマーを用い、パッケージ本体707には熱膨張率が $10 \times 10^{-6} (1/^{\circ}\text{C})$ の42アロイを使用している。

【0055】図6は高分子分散型液晶を用いた液晶表示装置の表示動作を説明する模式図であって、(a)は非表示状態を、(b)は表示状態を示す。

【0056】図中、703は高分子マトリクス中に液晶分子739を分散した高分子分散型液晶(PDLC)で、印加電圧に応じて光を散乱する状態から透過する状態に変化する。

【0057】他方の基板702にはスイッチング素子であるTFT740と反射画素電極738が、一方の基板701には共通電極となる透明電極730が形成されていて、(a)に示すように、一方の基板701の透明電極730と他方の基板3の反射画素電極738の間に電圧を印加してない状態では、液晶分子739はそれぞれ不規則な方向に配列している。この状態では高分子マト

リクスと液晶分子739とに屈折率の差が生じ、入射光741は液晶層703で散乱する。742は散乱光を示す。

【0058】一方、同図(b)に示すように、一方の基板701の透明電極730と他方の基板702の反射画素電極738の間にTFT740の選択で電圧を印加した状態では、液晶分子739が一定方向に配向する。この液晶分子739が一定方向に配向したときの屈折率と高分子マトリクスの屈折率を合わせておくと、入射光741は散乱せずに液晶層703を透過して反射画素電極738に到達し、この反射画素電極738で正反射して一方の基板701からこの反射光が出射する。743はこの反射光を示す。

【0059】この動作原理を用い、反射画素電極738をスイッチング素子であるTFT740で選択することにより、画像を表示する。

【0060】次に、本発明による液晶表示装置に用いる液晶パネルの第2基板（駆動基板）の製造方法の一例を図7～図9により説明する。なお、図中左側は表示領域内に形成されるトランジスタ素子の形成領域を、また右側は表示領域外のトランジスタ素子の形成領域を示す。

【0061】図7、図8、図9は本発明に使用する液晶パネルの第2基板の製造方法の一例を説明する工程図である。

【0062】工程（図7のa）：半導体素子と同様に、シリコンウエハ基板500に洗浄等の前処理を行う。

【0063】工程（図7のb）：このシリコンウエハ基板500に、例えばイオン打ち込み法を用いて不純物をドーピングしてNウェル層501とPウェル層502を設ける。

工程（図7のc）：Nウェル層501、Pウェル層502の両端に、例えばイオン打ち込み法を用いて、それぞれNMOSのチャンネルストップ503とPMOSのチャンネルストップ504を形成し、その上を酸化してLOCOS505を設ける。

【0064】工程（図7のd）：基板の表面を酸化し、その上に例えばディポジション法を用いてポリシリコン層506を形成し、そのポリシリコン表面をリン処理する。その上に例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、ドライエッチングを行い、Nウェル層、Pウェル層上の各々にゲート電極507を形成する。

【0065】工程（図8のa）：高耐圧NMOS、PMOSに各々、例えばイオン打ち込み法を用いて拡散層オフセット508を設け、低耐圧NMOSにN+拡散層509、PMOSにP+拡散層510を設ける。

【0066】工程（図8のb）：基板の表面に、例えばディポジション法を用いて酸化シリコン層を形成し第1の絶縁膜511とし、その上に例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、エッチングを行い、第1のコンタクトホール512を形成する。

【0067】工程(図8のc):第1のコンタクトホール512を設けた第1の絶縁膜511をマスクとして用い、例えばイオン打ち込み法を用いてコンタクト部513を形成する。

【0068】工程(図8のd):第1のコンタクトホール512の形成部分を含んで絶縁膜の全域に、例えばスパッタ法で金属膜を形成し、その上に例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、ドライエッチングを行い、第1層目の配線514及び第1層目の電極515を形成する。

【0069】工程(図9のa):基板の表面に例えばディポジション法を用いて、酸化シリコン層を形成し第2の絶縁膜516とし、その上に例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、エッチングを行い、第2のコンタクトホール517を形成する。さらに、第2のコンタクトホール517の形成部分を含んで絶縁膜の全域に、例えばスパッタ法で金属膜を形成し、その上に例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、ドライエッチングを行い、第2層目の配線518及び遮光膜519を形成する。

【0070】工程(図9のb):基板の表面に、例えばディポジション法を用いて有機SOG層を形成して第3の絶縁膜520とし、CMP法を用いて研磨し平坦化する

工程(図9のc):平坦化した有機SOGの第3の絶縁膜520上に、例えばフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、エッチングを行い、第3のコンタクトホール521を形成し、その上に例えばスパッタ法でアルミ膜を形成し、その上にフォトリソ膜を塗布、感光、除去し、ドライエッチングを行い、反射画素電極522を形成する。

【0071】工程(図9のd):反射画素電極522を形成した上に、例えばディポジション法で保護膜523を形成する。

【0072】次に、本発明の液晶プロジェクタに用いられる液晶表示装置の実装方法を図10と図11により説明する。

【0073】図10と図11は本発明に用いられる液晶パネルの実装方法の1例を説明する概略工程図であって、A-1~A-8は各工程を示し、(a)は平面図を、(b)は(a)のB-B線に沿った断面図である。

【0074】まず、液晶表示装置に組み込まれる液晶パネルを構成する一方の基板701の片側全面に高分子分散型液晶層703を塗布する(図10のA-1)。

【0075】上記高分子分散型液晶層703を塗布した面に他方の基板を重ね合わせて密着し、他方の基板をマスクとして高分子分散型液晶層703の周縁をエッチング処理する。その周縁にシール材注入スペースが形成される。

【0076】図10のA-2に示したように、高分子分

散型液晶層703のエッチング処理を終了して有効表示領域の外周にシール材注入スペースを確保した後、他方の基板702に形成されている表示電極等にプローブを当てて動作確認を行う(図10のA-3)。

【0077】動作確認後、上記表示電極等に信号および動作電圧を印加するためのフレキシブルプリント基板(FPC)709を接続する(図10のA-4)。

【0078】一方の基板701と他方の基板702の対向周縁の隙間にシール材704を浸透させ、その後硬化接着して液晶パネル714を組立てる(図11のA-5)。パッケージ本体707の凹部底面に備えた放熱板711に放熱シート710を密着させて収納し、その上に液晶パネルを組み込み、一方の基板701の周縁とパッケージ本体707とを接着剤で固定する(図10のA-6)。なお、放熱板711がパッケージ本体707の埋設されているキャビティ内底周縁に接着材を塗布し、気密性をさらに向上させてもよい。

【0079】スペーサ712で前記FPC709をパッケージ本体707に接着固定する(図11のA-7)。

【0080】第1基板701の外周縁上方に遮光枠を有する前面ガラス713を装着してシール材で固定する(図11のA-8)。このとき、前面ガラス713の接着はシール材を塗布する際にその一部に開口を残しておいてこれを仮硬化後、当該開口を同様のシール材で閉栓する工程を経ることで仮硬化時の加熱でキャビティ内の空気が膨張してシール材に所謂リークパスが形成され、ここからキャビティ内に湿気が侵入し、これが液晶パネルに結露を生じさせたり、あるいは液晶パネルのシール部から高分子分散型液晶層内に侵入して表示品質の劣化を招くのを防止するようにしてもよい。その後、ベーク炉で完全硬化させる。

【0081】このようにして、液晶表示装置が組み立てられる。

【0082】なお、上記工程(A-8)におけるシール材の浸透では、ホットプレート上でシール材を加熱等して粘度を下げ、全面ガラス713とパッケージ本体707との隙間に毛細管現象で浸透させる。

【0083】このように実装された液晶パネルを液晶表示素子として光源装置、照明光学系、結像光学系、投射光学系と共に筐体1に設置する。

【0084】この実施例の構成としたことにより、液晶プロジェクタの使用時には筐体の一部であった投射ミラーを引起してスクリーンへの投射光学系を設定すると共に、不使用時には倒れ込ませて筐体と一体化できるので、全体として小型化を達成できる。

【0085】次に、本発明による液晶プロジェクタの第2実施例を説明する。

【0086】図12は本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素と光学系の構成の説明図であって、21は光源装置、21aはランプ、21bはレン

ズ、22はインテグレータ、22aは第1のインテグレータ素子、22bは第2のインテグレータ素子、23は第1反射ミラー、24は第2反射ミラー、25aは第1のダイクロイックミラー、25bは第2のダイクロイックミラー、26aは第1の液晶パネル、26bは第2の液晶パネル、26cは第3の液晶パネル、27は第1の結像ミラー、28は第2の結像ミラー、29は投射ミラー、30aは第1のコンバーゼンス調整装置、30bは第2のコンバーゼンス調整装置、30cは第3のコンバーゼンス調整装置である。

【0087】光源装置21はランプ21aとレンズ21bからなり、第1の反射ミラー23を挟んで設置した第1のインテグレータ素子22aと第2のインテグレータ素子22bからなるインテグレータ22は照明光を均一な平行光とする機能を持っている。

【0088】また、図13は図12の左横側から若干上側に寄った位置から見た光軸パターン図、図14は図12の上横側から若干左側に寄った位置から見た光軸パターン図である。

【0089】図12を図13と図14を参照して説明すると、照明光の光軸は光源装置の点O。→第1の反射ミラー23の点O₁→第2の反射ミラー24の点O₂→第2のダイクロイックミラー25bと第1のダイクロイックミラー25aを通して第1の液晶パネル26aの点O₃→第1のダイクロイックミラー25aと第2のダイクロイックミラー25bを通して第1の結像系ミラー27の点O₄→第2の結像系ミラー28の点O₅→投射ミラー29の点O₆、を通る光軸A₁→A₂→A₃→A₄→A₅→A₆で示した経路をとり、光軸A₆は図示しないスクリーンに指向する。

【0090】なお、ここでは第1の液晶パネル26aに関する光軸のみを示したが、第2の液晶パネル26b、第3の液晶パネル26cについても、ダイクロイックミラー26b、26aでの反射経路を除いて上記第1の液晶パネルに関するものと同様であるので説明は省略する。

【0091】そして、照明光学系を構成する第1の反射ミラー23は θ_1 の伏角で設置され、第2の反射ミラー24は θ_2 の仰角をもって設置されており、光軸A₁と光軸A₂とが同一平面内で略々平行とされ、光源装置21から出射した光軸A₁と第1の反射ミラー23と第2の反射ミラー24間の光軸A₂および第2の反射ミラー24から反射される光軸A₃とでU字形の照明光経路を形成している。

【0092】このような光軸構成としたことにより、液晶プロジェクタの筐体内部の空間が効率良く利用可能となり、小型化にとって極めて有利となる。

【0093】また、各液晶パネル26a、26b、26cを取り付けた第1、第2および第3のコンバーゼンス調整装置30a、30b、30cは、それぞれの液晶パ

ネルをX、Y、Zの3次元で調整して各液晶パネルに生成された画像で変調された表示光を第1の結像ミラー27で一致させる。

【0094】図15は本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素を搭載するベースの説明図であって、図12と同一符号は同一部分に対応し、40はベースでありアルミニウムダイキャスト成形、あるいは硬質プラスチックモールド成形で形成される。

【0095】このベース40では、図の右側に光源装置21を収納する部分を有し、左側の下方に液晶表示素子を含む作像光学系を、同上方に図示しない投射ミラーを含む投射光学系が組み込まれる。

【0096】この図には、前記図1で説明した光軸のうち、液晶表示素子の照明光学系の光軸A₁、A₂、A₃（A_{3a}、A_{3c}、A_{3b}）が示されている。

【0097】図16は本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素を搭載する図15に示したベースに結像光学系と投射光学系を取り付けた状態の説明図であって、図12と同一符号は同一部分に対応する。

【0098】同図において、第1の結像ミラー27は照明光学系の第2反射ミラー24の上部に設置され、第2の結像ミラー28は第1の液晶表示素子26aの上方に設置されている。そして、結像光学系の上方には投射ミラー29が設置されている。各液晶パネルからの反射光すなわち変調された表示光は、光軸A_{1a}、A_{1c}、A_{1b}に沿って第1の結像ミラー27で合成された後、光軸A₂に沿って第2の結像ミラー28に至り、第2の結像ミラー28で投射ミラー29に向けて反射され、投射ミラー29から図示しないスクリーンに指向される。

【0099】図17は液晶表示素子を含む結像光学系および第1の結像ミラーを密閉するためのカバーを設置すると共に第2の結像ミラーと投射ミラーを取り付けた状態を示す要部斜視図である。

【0100】同図において、28aは第2結像ミラー保持部材、28bはギヤー、28cはカム、28dは焦点調整ツマミ、29aは投射ミラー保持部材、29bは枢軸、29cはガイド、29dは係止部、60はカバー、61は透明カバー、70は冷却ファンを示す。

【0101】カバー60は複数のネジによりベース40の上方から固定される。このカバー60の中央部に形成した開口には透明カバー61が取り付けられており、前記図16で説明した第1の結像ミラーから第2結像ミラー保持部材28aに取り付けた第2の結像ミラー28に至る光路を邪魔しない位置に当該光軸に略直角となるように設置されている。

【0102】このカバー60を取り付けたことによって、液晶表示素子を含む結像光学系および第1の結像ミラーが外部から遮断され、塵埃の侵入が防止されている。

【0103】第2の結像ミラーは、第2結像ミラー保持

部材28aを介してカバー60に取り付けられており、その反射面はギヤー28b、カム28c、焦点調整ツマミ28dで構成される第2結像ミラー焦点調整機構によって焦点が調整される。

【0104】同様に、投射ミラー29は投射ミラー保持部材29aを介してカバー60に取り付けられており、投射ミラー保持部材29aは枢軸29bで矢印Rに示したように回動可能とされている。そして、その反射面はガイド29cと係止部29dで所定の角度で固定される。

【0105】また、光源装置21には冷却ファン70が設けられており、高温となるランプを強制冷却するように構成されている。

【0106】なお、カバー60を取り付けたベース40は図示しない筐体に収納され、その上方に上記投射ミラー29を蓋として利用する開口が設けてあり、カバー60を倒れ込ませた状態で当該開口を閉塞するようになっている。

【0107】図18と図19は図17に示したカバーの詳細構造の説明図であって、図18は表面斜視図、図19は裏面斜視図を示す。

【0108】各図において、32は第1結像ミラー設置部でありこの内部に第1結像ミラー27が収納される。また、33は第2結像ミラー設置部であり、表面側に第2結像ミラー28は取り付けられる。そして、34は投射ミラー設置位置で、この部分で投射ミラー29が回動し、倒れ込んだ状態では透明カバー61を含む筐体の開口を閉塞し、かつ引き起こされた状態では開口を開放して表示光を取り出すようになっている。

【0109】次に、画像を生成する液晶パネルの画像生成面を調整するコンバーゼンス調整装置の構成を説明する。

【0110】図20はコンバーゼンス調整装置の説明図であって、(a)は全体構成を示す斜視図、(b)は液晶パネルの調整方向の説明図である。

【0111】同図(a)において、26は液晶パネル、30はコンバーゼンス調整装置、40aおよび40bはベースへの取り付けのためのブラケット、41はベースプレート、41a、41b、41cは調整/取り付けネジ、49はフィールドレンズ枠である。

【0112】このコンバーゼンス調整装置30はブラケット40a及び40bでベースに取り付けられており、ベースプレート41はX、Yの2方向の平行移動と、 γ 方向に回轉可能に形成され、ベースプレート41に取り付けられた液晶パネル26の画像生成面を図20(b)に示したX、Yの2方向の平行移動と、 γ 方向の回轉とに独立して調整可能にしている。

【0113】図21は図20に示したコンバーゼンス調整装置の構成をさらに分かりやすくするための展開斜視図である。

【0114】ベースプレート41は、調整/取り付けネジによりブラケット40aおよび40bを介してベースに対して位置調整可能である。このベースプレート41はピン42a、42bおよび3個の突出ネジ穴44a、44b、44cを有し、ピン42a、42bに液晶パネル26に形成した開孔43a、43bを嵌入すると共に、突出ネジ穴44a、44b、44cにリング45a、45b、45cとネジ47a、47b、47cにより開口46a、46b、46cを通して液晶パネル26を取り付けている。

【0115】3本のネジ47a、47b、47cとベースプレート41の突出ネジ穴44a、44b、44cとの間にはリング45a、45b、45cがあるため、3本のネジ47a、47b、47cの締め付け状態により、リング45a、45b、45cの変形量が変わり、従って液晶パネル26のベースプレート41に対する姿勢が変わる。よって、これら3本のネジ47a、47b、47cの締め付け状態のバランスにより図20(b)に示すZ方向と α 、 β の2つの回轉成分に関して、液晶パネル26のベースプレート41に対する姿勢角度調整が可能となる。

【0116】なお、液晶パネル26の前面にはフィールドレンズ48がフィールドレンズ枠49で取り付けられている。このフィールドレンズ枠49は段差部50aと50bを液晶パネル26の上辺に係止すると共に、突起49a、49bを液晶パネル26に形成した開孔43a、43bを介してベースプレート41のピン42a、42bに嵌合させて固定している。

【0117】コンバーゼンス調整装置30は液晶パネル26の画像生成面を図20(b)に示したX、Yの2方向の平行移動と、 γ 方向の回轉とに独立して調整可能であり、さらに液晶パネル26はベースプレート41に対し、3本のネジ47a、47b、47cの進退量でその画像生成面の向きを図20(b)に示すZ方向と α 、 β の2つの回轉成分に関して調整できるようにされており、それぞれに介挿したリング45a、45b、45cの弾性保持機能によって調整した状態を維持する。

【0118】これによって、前記図20(b)に示した3次元コンバーゼンス調整を可能としている。

【0119】この実施例により、液晶プロジェクタを構成する光源装置を含む照明光学系と液晶表示素子を含む作像光学系および投射光学系のそれぞれをユニットとして組み込むことができ、かつ筐体内部のスペースを有効に利用することが容易となる。

【0120】図22は本実施例に係る液晶プロジェクタの全体形状を示す不使用時の斜視図である。

【0121】この液晶プロジェクタは前記図15～図17で説明したように、光源装置、照明系ユニット、結像系ユニット等を組み込んだベース40を筐体80に収納したもので、前面に焦点調節ツマミ28dが臨み、筐体

80の前記光源装置の収納部分の冷却ファンに相当する位置に通風グリル82が、また側面に他の通風グリル83が形成されている。

【0122】そして、上面には投射ミラーを保持する蓋81が開閉可能に設けてあり、不使用状態では図示のように筐体80の上面に一部となるように閉じられている。

【0123】図23は本実施例に係る液晶プロジェクタの全体形状を示す使用時の斜視図である。

【0124】図示したように、この液晶プロジェクタの使用時には、筐体80から蓋81を引き起こして起立させて投射ミラー29を露呈させる。

【0125】図24は本実施例に係る液晶プロジェクタを用いた画像表示状態の説明図である。

【0126】図23に示したように投射ミラー29を兼ねる蓋81を起立させ、この投射ミラーでスクリーン90上に画像を投射する。

【0127】この実施例によれば、液晶プロジェクタの使用時には筐体の一部であった投射ミラーを引起してスクリーンへの投射光学系を設定すると共に、不使用時には倒れ込ませて筐体と一体化できるので、全体として小型化が達成でき、取扱いが極めて容易となる。

【0128】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光源装置を含む照明光学系と液晶表示素子を含む作像光学系および投射光学系のそれぞれをユニットとして組み込むことができると共に、筐体内部のスペースを有効に利用でき、液晶プロジェクタの使用時には筐体の一部であった投射ミラーを引起してスクリーンへの投射光学系を設定し、不使用時には倒れ込ませて筐体と一体化できるので、全体として小型化を達成できる。

【0129】さらに、投射ミラーを引起した場合の筐体の開口部を閉塞することで塵埃等の侵入が防止され、特に表示光の光束が集束する部分に透明カバーを設置することにより、当該透明カバーの面積を小さくでき、全体としてコンパクト化された液晶プロジェクタを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶プロジェクタの第1実施例を説明する模式図である。

【図2】図1に示した液晶プロジェクタの光学系を説明する模式図である。

【図3】図1に示した液晶プロジェクタの開口部分の概略構成を説明する上部斜視図である。

【図4】本発明による液晶プロジェクタの第1実施例に使用される液晶表示素子を構成する液晶パネルの構成例の説明図である。

【図5】図4に示した本発明による液晶表示装置の構造を説明する展開斜視図である。

【図6】高分子分散型液晶を用いた液晶表示装置の表示

動作を説明する模式図である。

【図7】本発明に使用する液晶パネルの第2基板の製造方法の一例を説明する工程図である。

【図8】本発明に使用する液晶パネルの第2基板の製造方法の一例を説明する図7に続く工程図である。

【図9】本発明に使用する液晶パネルの第2基板の製造方法の一例を説明する図8に続く工程図である。

【図10】本発明に用いられる液晶パネルの実装方法の1例を説明する概略工程図である。

【図11】本発明に用いられる液晶パネルの実装方法の1例を説明する図10に続く概略工程図である。

【図12】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素と光学系の構成の説明図である。

【図13】図12の左横側から若干上側に寄った位置から見た光軸パターン図である。

【図14】図12の上横側から若干左側に寄った位置から見た光軸パターン図である。

【図15】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素を搭載するベースの説明図である。

【図16】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例の構成要素を搭載する図15に示したベースに結像光学系と投射光学系を取り付けた状態の説明図である。

【図17】液晶表示素子を含む結像光学系および第1の結像ミラーを密閉するためのカバーを設置すると共に第2の結像ミラーと投射ミラーを取り付けた状態を示す要部斜視図である。

【図18】図17に示したカバーの詳細構造の表面側の説明図である。

【図19】図17に示したカバーの詳細構造の裏面側の説明図である。

【図20】コンバーゼンス調整装置の説明図である。

【図21】図20に示したコンバーゼンス調整装置の構成をさらに分かりやすくするための展開斜視図である。

【図22】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例に係る液晶プロジェクタの全体形状を示す不使用時の斜視図である。

【図23】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例に係る液晶プロジェクタの全体形状を示す使用時の斜視図である。

【図24】本発明による液晶プロジェクタの第2実施例に係る液晶プロジェクタを用いた画像表示状態の説明図である。

【図25】従来の液晶プロジェクタの一例を説明する模式図である。

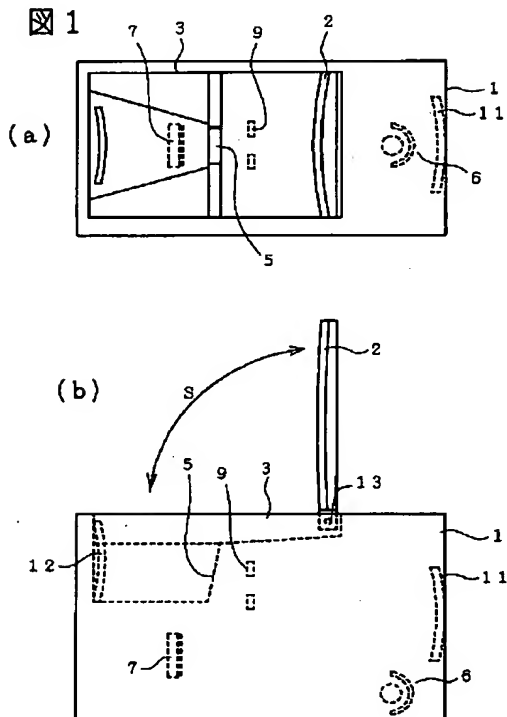
【符号の説明】

- 1 筐体
- 2 投射ミラー
- 3 開口
- 4 内部カバー
- 5 透明カバー

17

- 6 光源装置
- 7 液晶パネル
- 9 絞り
- 10 投射レンズ
- 11, 12 反射ミラー
- 13 枢軸
- 14 集束点
- 15 光線
- 16 スクリーン
- 21 光源装置
- 21 a ランプ
- 21 b レンズ
- 22 インテグレータ
- 22 a 第1のインテグレータ素子
- 22 b 第2のインテグレータ素子
- 23 第1反射ミラー
- 24 第2反射ミラー
- 25 a 第1のダイクロイックミラー
- 25 b 第2のダイクロイックミラー
- 26 a 第1の液晶パネル
- 26 b 第2の液晶パネル

【図1】

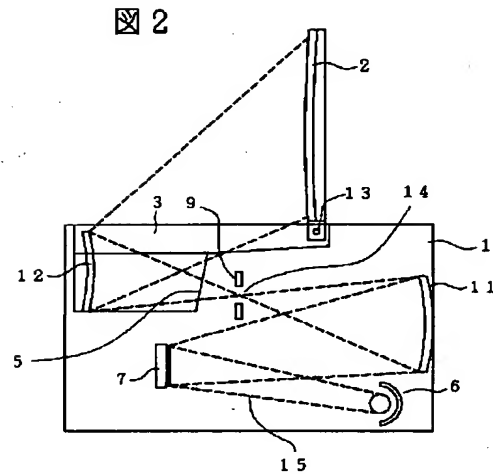


18

- * 26 c 第3の液晶パネル
- 27 第1の結像ミラー
- 28 第2の結像ミラー
- 28 a 第2結像ミラー保持部材
- 28 b ギヤー
- 28 c カム
- 28 d 焦点調整ツマミ
- 29 投射ミラー
- 29 a 投射ミラー保持部材
- 10 29 b 枢軸
- 29 c ガイド
- 29 d 係止部
- 30 a 第1のコンバーゼンス調整装置
- 30 b 第2のコンバーゼンス調整装置
- 30 c 第3のコンバーゼンス調整装置
- 40 ベース
- 60 カバー
- 61 透明カバー
- 70 冷却ファン
- 20 80 筐体。

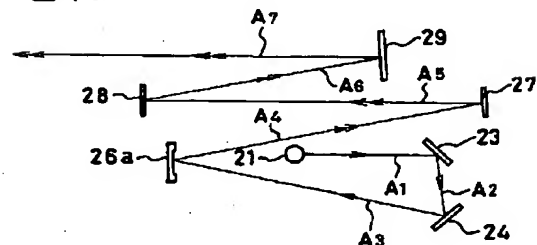
*

【図2】

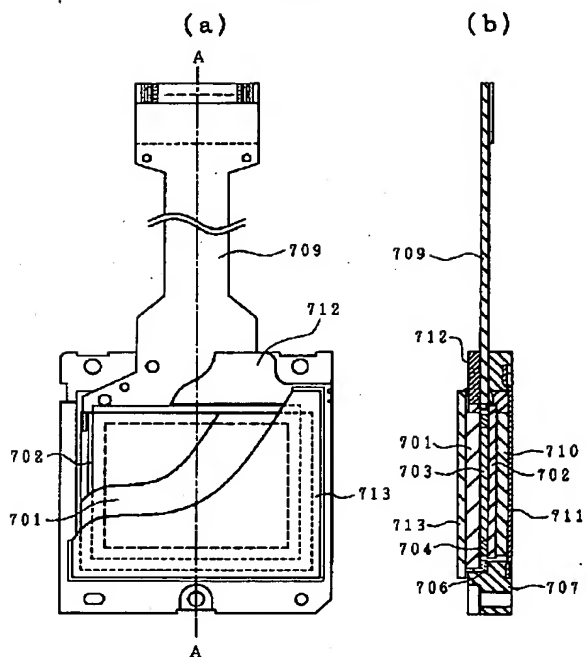


【図13】

図13

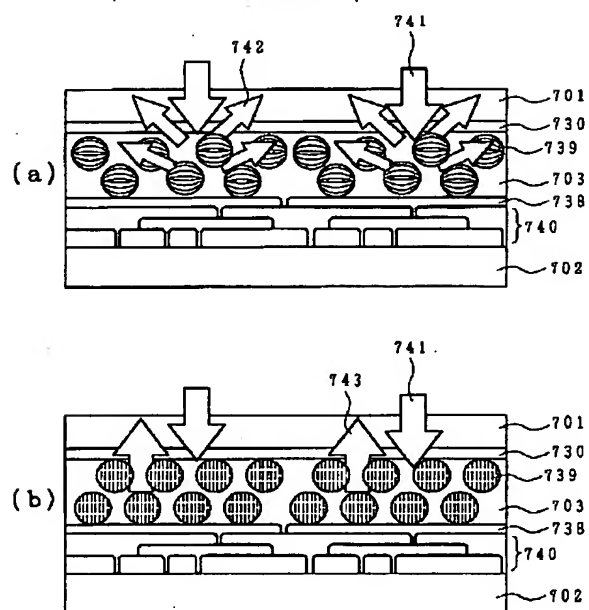


【图4】



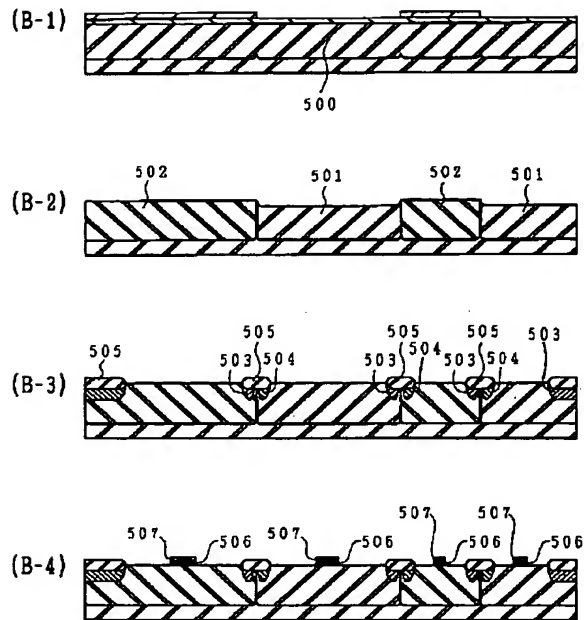
【図6】

图 6



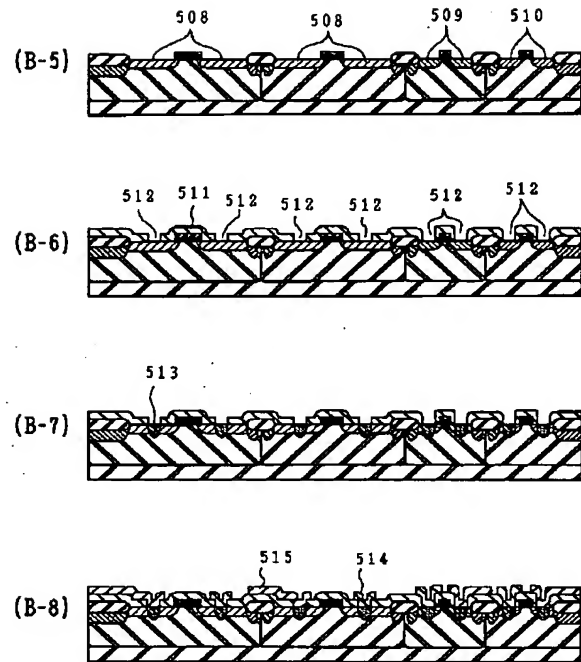
【図7】

図7



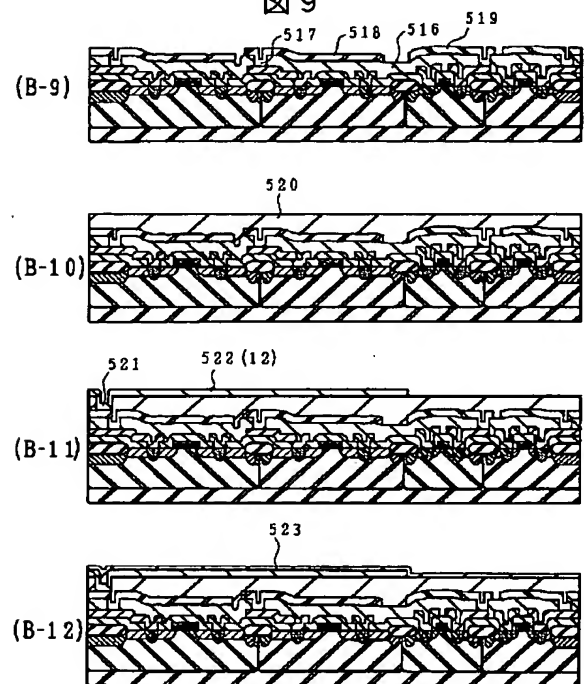
【図8】

図8



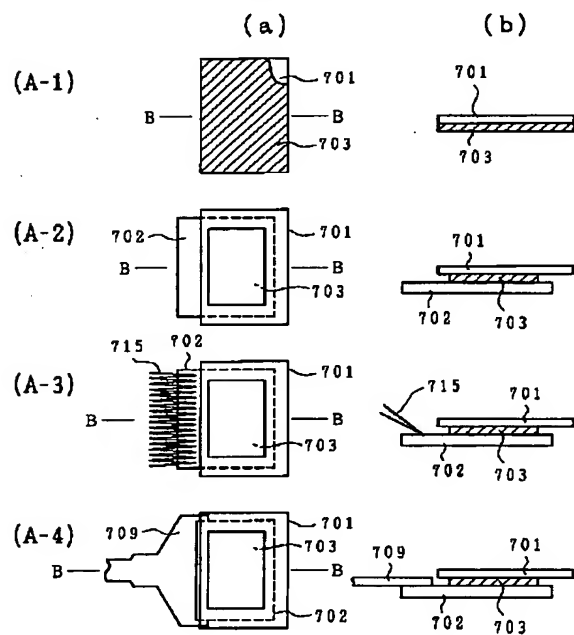
【図9】

図9



【図10】

図10

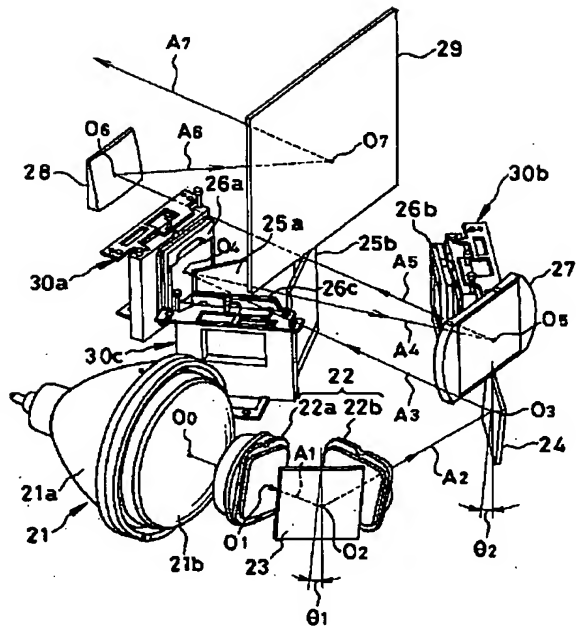
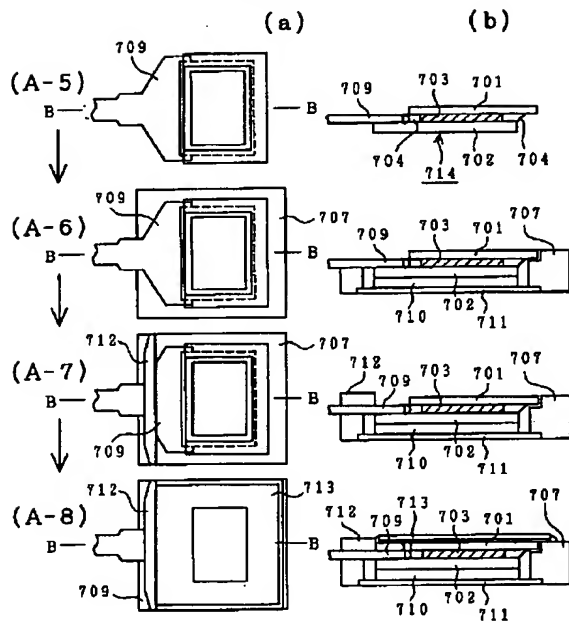


【図11】

【図12】

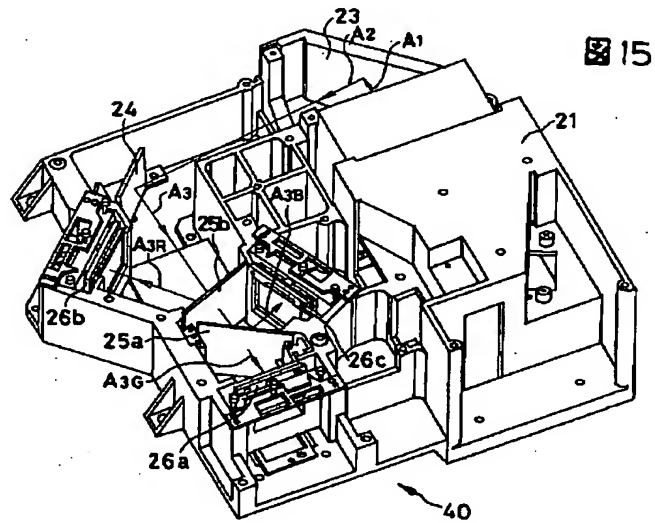
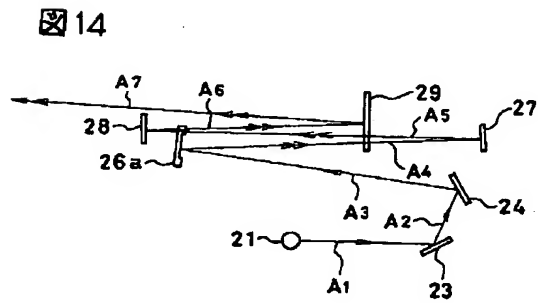
図11

図12

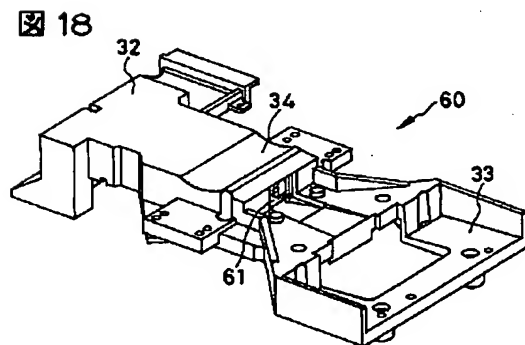


【図14】

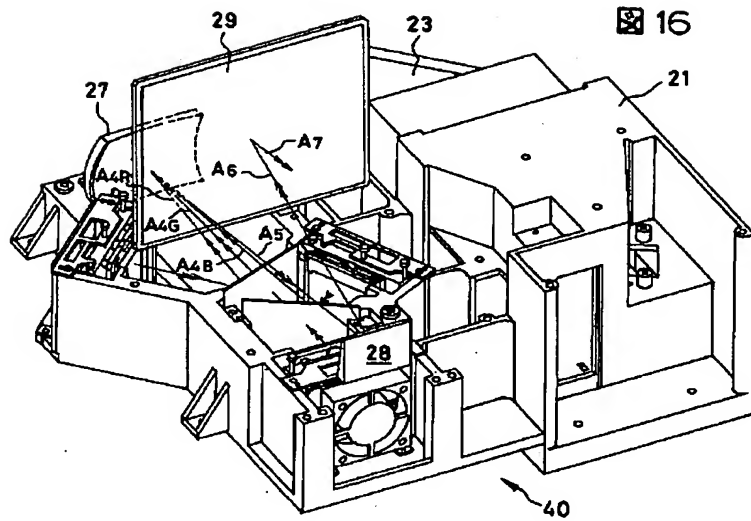
【図15】



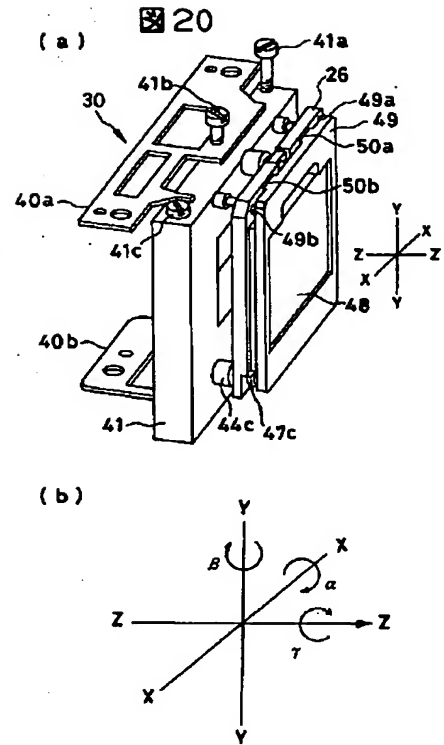
【図18】



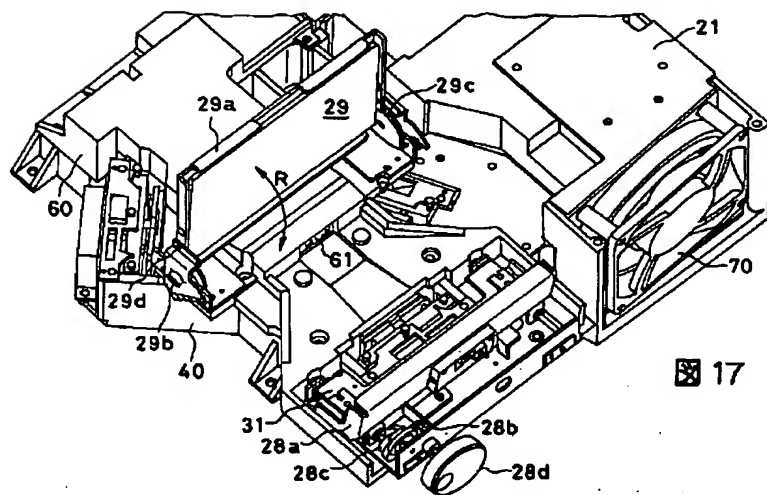
【図16】



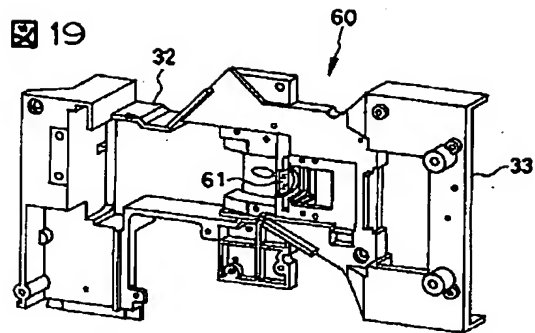
【図20】



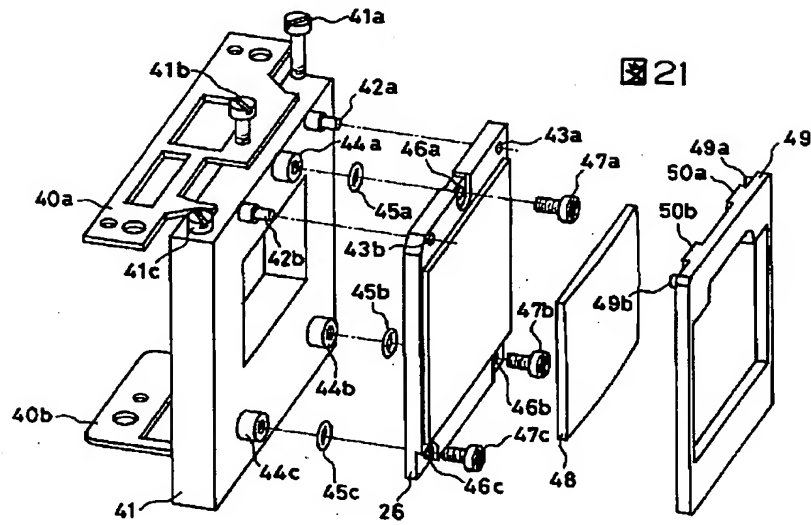
【図17】



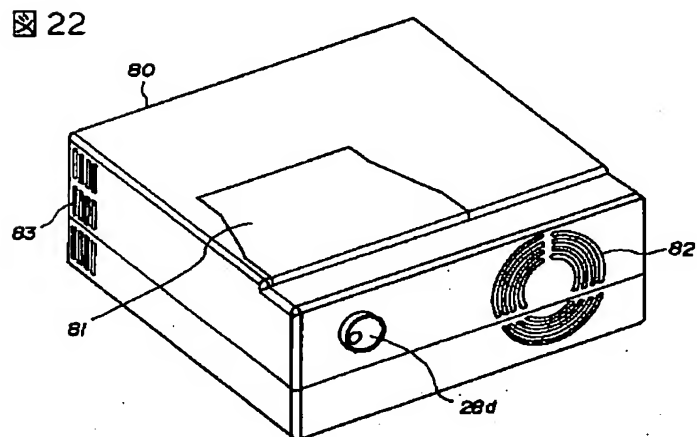
【図19】



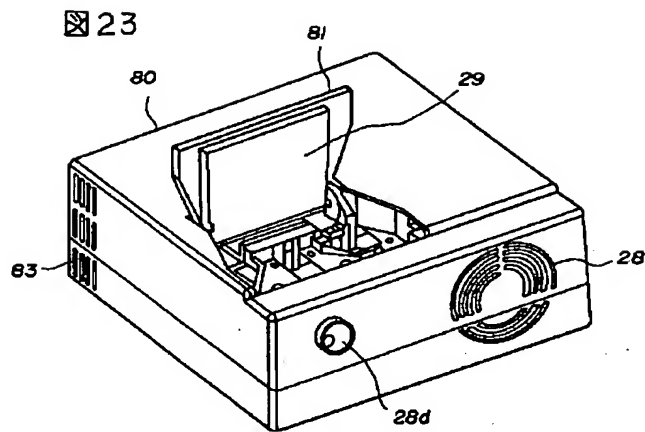
【図21】



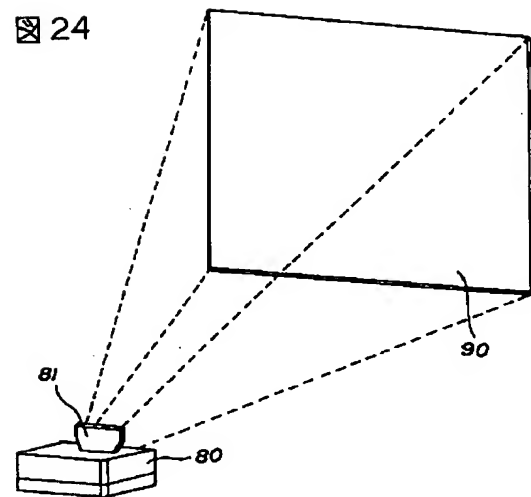
【図22】



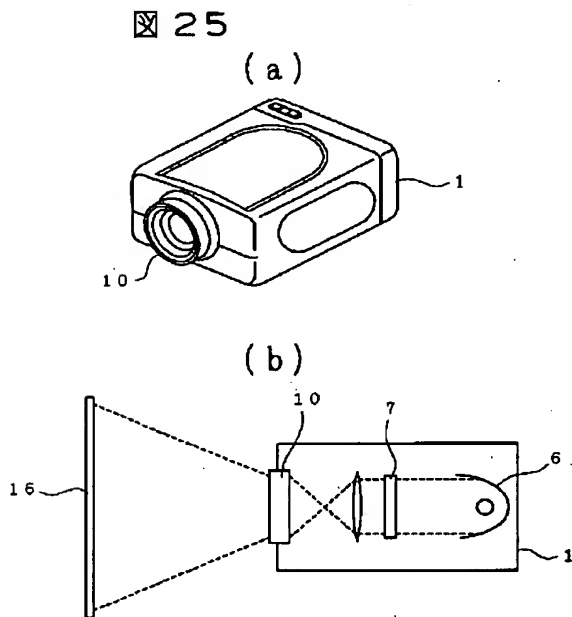
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H04N 9/31

識別記号

FI
H04N 9/31

Z

(72)発明者 宮沢 敏夫
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 浅野 純志
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 白石 幹夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 大塚 康男
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 新沢 二三男
埼玉県浦和市大谷口2294番地1号 日照技
研株式会社内

(72)発明者 小川 潤
埼玉県浦和市大谷口2294番地1号 日照技
研株式会社内

(72)発明者 松尾 栄樹
埼玉県浦和市大谷口2294番地1号 日照技
研株式会社内